

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148838

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 Q 9/26
13/08

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 Q 9/26
13/08

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-339817

(22) 出願日 平成7年(1995)11月22日

(71) 出願人 593155802

アイテック株式会社

東京都港区赤坂2丁目8番15号

(72) 発明者 アイテック株式会社内 伊藤 貞男

東京都港区赤坂2丁目8番地15号

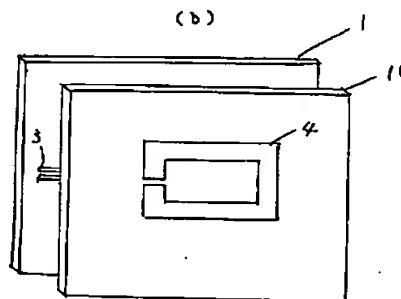
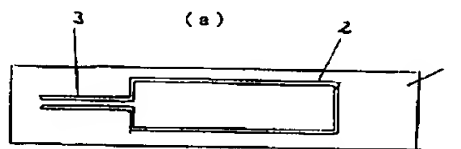
(54) 【発明の名称】 マイクロストリップアンテナ

(57) 【要約】

【目的】 移動通信方式における無線基地局アンテナとして適する、構成が簡潔で、製作容易なマイクロストリップアンテナを実現する。

【構成】 放射波長に比し薄い誘電体板の表面に、金属皮膜をループ状回路に被着・形成した励振素子と、前記誘電体板の前方、もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状に被着・形成した無給電励振素子群があり、励振素子より発射される電磁波が無給電励振素子により影響を受ける様に両者の相対位置を選ぶと共に、給電線及び整合線路を設けてある。

【効果】 アンテナの有する指向性や特性インピーダンス、共振波長が変更可能となり、設計・製作が容易となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射波長に比し薄い誘電体板の表面に被着させた金属皮膜をループ状回路に形成した励振素子と、前記誘電体板の前方もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状で被着・形成した無給電励振素子群とがあり、前記励振素子より発射される電磁波が前記無給電励振素子群により影響を受ける様に構成されていることを特徴とするマイクロストリップアンテナ。

【請求項2】 放射波長に比し薄い誘電体板の表面に被着させた金属皮膜をループ状回路に形成した励振素子と、前記誘電体板の前方もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状で被着・形成した無給電励振素子群とがあり、前記励振素子より発射される電磁波が前記無給電励振素子群により影響を受ける様に構成することにより前記ループ状回路が本来有していた指向特性を変更可能としたマイクロストリップアンテナ。

【請求項3】 放射波長に比し薄い誘電体板の表面に被着させた金属皮膜をループ状回路に形成した励振素子と、前記誘電体板の前方もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状で被着・形成した無給電励振素子とがあり、前記励振素子より発射される電磁波の一部が前記無給電励振素子により影響を受ける様に構成することにより前記ループ状回路が本来有していた特性インピーダンスを変更可能としたマイクロストリップアンテナ。

【請求項4】 放射波長に比し薄い誘電体板群の表面に被着させた金属皮膜をループ状回路に形成した励振素子と、前記誘電体板群の前方もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状で被着・形成した無給電励振素子とがあり、前記励振素子より発射される電磁波の一部が前記無給電励振素子により影響を受ける様に構成することにより前記ループ状回路が本来有していた共振周波数を変更可能としたマイクロストリップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無線通信システム用アンテナ、特に移動通信システムの無線基地局アンテナとして使用するのに適するアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】 移動通信システムの無線基地局アンテナとしては各種のアンテナが使用されている。例えばわが国の代表的な移動無線システムであるPHSシステム用として、コリニアアンテナが使用されている。その他、

2

ブラウンアンテナ、スリーブアンテナ等も使用されている。これらのアンテナは線状アンテナと呼ばれ、線状に形成された励振素子から電磁波が送信される形式で現在ほとんどがこの形式である。上記のアンテナは最近の良質でかつ安価な誘電体板の出現にともない、金属皮膜を誘電体板の表面に被着させた形式の線状アンテナー通常これはマイクロストリップアンテナと呼ばれる一が使用されている。一方、ダイポールアンテナの先端を互いに接続して、これらのダイポールのうちの一つを中央で給電した「折り返しダイポールアンテナ」と言うアンテナ形式がある。一般に給電部からみてアンテナ全体が閉じた電気回路を形成しているものはループアンテナと呼ばれているが、「折り返しダイポールアンテナ」もこの範疇にはいる。「折り返しダイポールアンテナ」もアマチュア無線や、特殊通信等で広く使用されている。しかしながら、移動通信システムの無線基地局アンテナとしては使用実績はない様である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 「折り返しダイポールアンテナ」（以下ループアンテナと略称）が移動通信システムの無線基地局アンテナとして使用されていないのは、次の理由からと思われる。

高い利得を有するアンテナが得にくい。

使用周波数が与えられると、それに対し共振するアンテナの全長が定まり、アンテナ長を任意の値に変更することが出来ない。

アンテナの有する形状が与えられるとその特性インピーダンスが定まり、変更することが出来ない。したがって、アンテナに給電するケーブルはケーブルの有する特性インピーダンスがアンテナのそれと整合される様選ばなければならない。

アンテナの形状は通常、2次元平面に含まれる形でなければならない、またアンテナから送出される電磁波の指向特性は形状が定まるとそれに応じて定まるので、任意の指向性を得るためには、他の回路・手段を用いなければならない。

アンテナの耐候性が線状アンテナに比べて劣る。

上記の事項は一言で言えば使いにくいと言う事であり、何らかの改善が望まれていた。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は以上のべたループアンテナ（折り返しダイポールアンテナ）の有する電氣的特性を改善するため、最近の良質でかつ安価な誘電体板を用い、その表面に金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状に形成し、被着させ励振素子とすることにより、マイクロストリップアンテナ化した。さらに前記誘電体板の前方、もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜をループ状回路に被着・形成した無給電励振素子群を設置した。そして、励振素子より発

3

射される電磁波が無給電励振素子により影響を受ける様に両者の相対位置を選ぶことにより、前記ループ状回路が本来有していた諸特性を変化可能とした。なお、従来線状アンテナに比べ耐候性が劣るとの欠点は、使用周波数が1GHz以上の高周波数（したがって波長が30cm以下）になり、アンテナ全体が小型化可能になったことで、アンテナ全体を外部より樹脂材料で覆うことにより解決可能となった。

【0005】

【作用】本発明のアンテナにおいては、誘電体板の表面に形成されたループ状マイクロストリップ励振素子の前方、もしくは後方、或いは前後両方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板群を設け、その表面に、金属皮膜を円形、矩形或いはループ状回路状等の形状に被着・形成した無給電励振素子群を設置し、励振素子より発射される電磁波が無給電励振素子により影響を受ける様に両者の相対位置が選ばれているから、ループ状励振素子が本来有していた電磁波の発射特性が変化を受けることになる。変化を受けると言うことは、従来持たせ得なかった電気的な特性を、ループアンテナの見掛け上の物理的な寸法を変化させることなく得ることを意味している。上記の変化の度合は前記ループ状励振素子の被着している誘電体板と、これと平行して設置された別の誘電体板との間隔をはじめ、誘電体板の数、別の誘電体板に設けられた無給電励振素子の形状、ループ状励振素子との相対位置等により種々の様相を呈する事になる。すなわち、無給電励振素子の設置条件として、アンテナの有する共振波長（共振周波数）に大きな影響を受ける条件、特性インピーダンスに影響を受ける条件、指向特性に変化を受ける条件、前述の二者の双方、或いは前述の三者全体に影響を受ける条件等種々様々である。

【0006】

【実施例】図1(a)は本発明のマイクロストリップアンテナの励振素子の一実施例を示す平面図である。すなわち、本発明のループ状励振素子を垂直上方から見た図を示し、1は放射される電磁波の波長に比し薄い誘電体板、2は励振素子、3は給電線である。図1(b)はループ状励振素子を被着・形成した誘電体板と、その前方に適当な間隔を隔てて平行に別の誘電体板10を設け、その誘電体板に無給電励振素子4を設け、これらを上前方より見た図である。ループ状励振素子2と無給電励振素子4との相対位置関係は、ループ状励振素子2と無給電励振素子4の形状を矩形と見て、その2つの対角線の交点を結ぶ直線が誘電体板1と垂直に交わる様に設置されているものとする。

【0007】以下、本発明アンテナを試作し、その有する特性を測定した結果を説明する。図1(a)に示すループアンテナ素子の実際の寸法は横（誘電体板の長手方向）4.8cm、縦2.6cm、全長約14.8cmであり、理論的計算ではループアンテナの有する特性イン

4

ピーダンスは約50オーム、共振波長（共振周波数）は約15.5cm、（約1.93GHz）程度と推定される。また、図1(b)に示すループ状無給電励振素子4の寸法は図2(a)に示す通りである。

【0008】図3(a)はループ状励振素子が本来有していたアンテナの定在波比を示している。すなわち誘電体板1の表面に形成されたループ状マイクロストリップアンテナがあり、その近傍に何等無給電励振素子等が存在しない場合の本来の定在波比（SWR）特性を示す。

ここで言う定在波比とはアンテナ給電端子点における入力波と反射波の比を示す。マーカ1は1.9GHz、この点での定在波比は1.2621、マーカ2は2.1GHz、この点での定在波比は1.8732、マーカ3は1.7GHz、この点での定在波比は4.0269をそれぞれ示す。図3(b)は図1(b)に示す無給電励振素子10が誘電体板1（厚さ1.0mm）の0.8cm前方に存在したときのアンテナの定在波比を示している。図から明らかな様に、共振周波数が0.05GHz程度低くなり、周波数2.1GHz、及び1.7GHzに置ける定在波比が図3(a)における値より大きくなっていることがわかる。この結果、図1(b)に示す無給電励振素子10の存在は、ループ状励振素子が本来有していた共振周波数を変化させると共に、狭帯域化をさせていることがわかる。また、この場合、アンテナの有する指向性がシャープになり、したがってアンテナ利得（この場合水平方向）が増加することが判明した（図面省略）。

【0009】無給電励振素子の形状は必ずしも図2

(a)に示す様なループ状解放端子を有するものである必要はない。図2(b)は閉ループ形状（斜線の部分5）の1例で平面図を示す。また、この場合の寸法は図2(b)に示す通りである。また、破線で示すループ回路は図1(a)のループアンテナ素子2を示し、無給電励振素子5との相対位置を明らかにしている。図2

(b)に示す形状の無給電励振素子5を図1(b)の無給電励振素子4に示す場所へ設置した場合のアンテナの定在波比特性を図3(c)に示す。図3(c)から明らかな様に、この場合はループ状励振素子2が本来有していた特性インピーダンスを変化（50オームから高い値へ）させていることがわかる。

【0010】図2(c)は窓型の無給電励振素子6の1例で平面図を示す。この場合の寸法は図2(c)に示す通りである。また、破線で示すループ回路は図1(a)のループアンテナ素子2を示し、無給電励振素子6との相対位置を明らかにしている。図2(c)に示す形状の無給電励振素子6を図1(b)の無給電励振素子4に示す場所へ設置した場合のアンテナの定在波比特性を図3(d)に示す。図3(d)から明らかな様に、この場合はループ状励振素子の本来有していた特性インピーダンスには変化は少ないが、共振周波数を大きく低い周波数

5

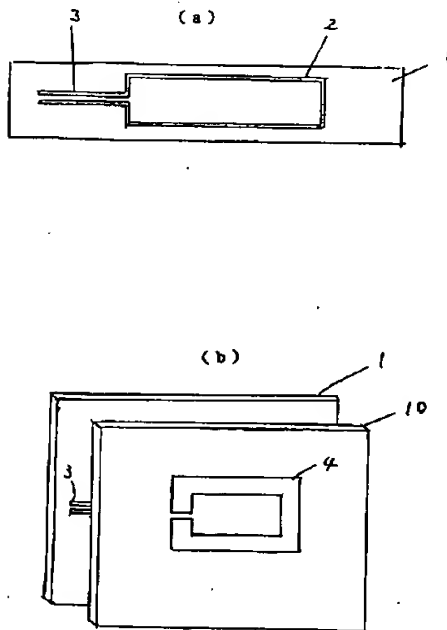
へ変化させていることがわかる。

【0011】以上説明した様に無給電励振素子の存在はループ状励振素子が本来有していた電気特性を種々に変化させることが明らかになったが、無給電励振素子を設置する複数の誘電体板の存在、及びループ状励振素子と無給電励振素子との相対関係により、下記の特性を持たせることが可能になる。

図1(b)に示す誘電体板10の前方へ更に同種の誘電体板を複数設置し、各誘電体板上に図1(b)に示す無給電励振素子を被着・形成させると、アンテナとして本来有していた水平面指向性を更に大きくする事が可能となる。また、誘電体板1の後方へ前方と同種の誘電体板を複数設置し、各誘電体板上に図1(b)に示す無給電励振素子を被着・形成させると、前後両方向に大きな指向特性を有するアンテナを得ることが出来る。

【0012】 図1(b)に示す誘電体板10に設ける無給電励振素子の位置を下方に若干下げる、すなわち、平面図で書くと無給電励振素子の中心がループ状励振素子の中心より下方に来る様に設置すると、アンテナの有する主指向特性を下方に向けられることが実験的に

【図1】



6

を上方に向けたい場合は図1(b)に示す誘電体板10に設ける無給電励振素子の位置を上方に若干上げれば良い事になる。

【0013】

【発明の効果】本発明アンテナはアンテナ固有の特性インピーダンスや共振周波数さらには指向性を変化させることが出来るから、アンテナと給電線との整合の容易さをはじめ、アンテナ設計の容易化、アンテナの小形化等を容易に進めることが可能となる。したがって、本発明

10 の効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す図である。

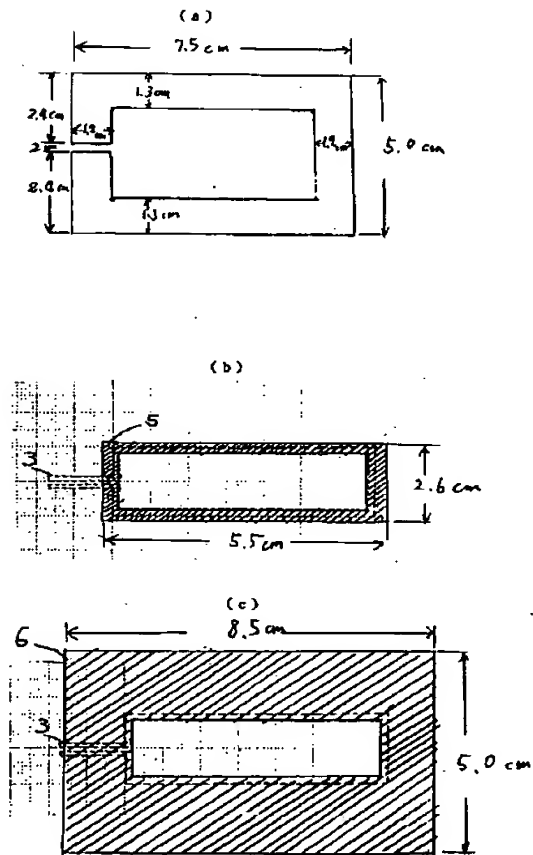
【図2】 本発明の他の実施例を示す図である。

【図3】 本発明アンテナの諸特性を示す図である。

【符号の説明】

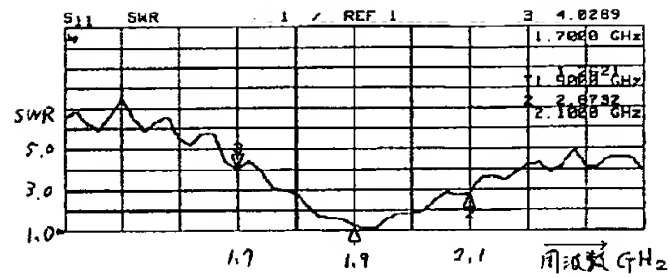
- | | |
|-----|------------|
| 1 | 誘電体板 |
| 2 | 励振素子 |
| 3 | 給電線 |
| 4~6 | 無給電励振素子の形状 |
| 10 | 誘電体板 |

【図2】

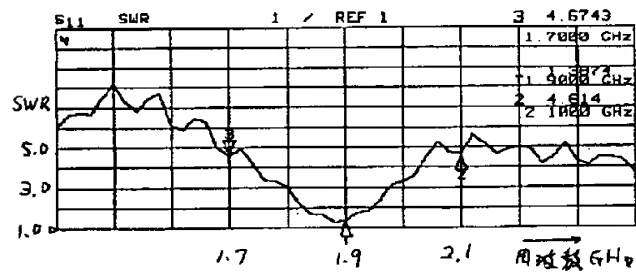


【図3】

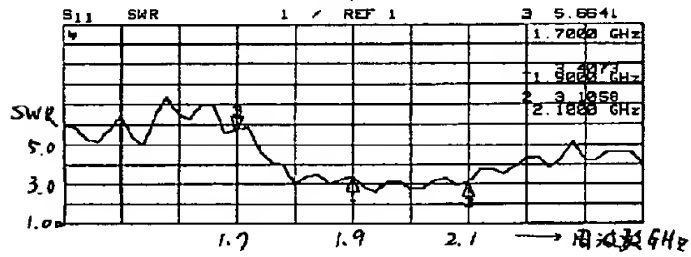
(a)



(b)



(c)



(d)

